

Der Personen- und Güterverkehr auf unseren Straßen nimmt auch weiterhin nach Zahl und Schwere zu. Hohe Achslasten, hohe Reifendrücke und größere dynamische Belastungen erfordern tragfähige und standfeste Straßenbefestigungen. Betonfahrbahndecken sind in hohem Maße geeignet, diese Forderungen über lange Zeiträume zu erfüllen. Deshalb sind sie gut geeignet für den Neubau und die Erneuerung von Autobahnen, Bundes- und Landstraßen, Ortsumgehungen, Busverkehrsflächen, Kreuzungen und Kreisverkehren und Radwegen.

Betonfahrbahndecken haben selbst bei hoher Beanspruchung eine lange Lebensdauer. Dennoch sind die Herstellungskosten wettbewerbsfähig und die Erhaltungskosten gering. Damit sind Betonfahrbahndecken im Vergleich besonders wirtschaftlich.

Viele Vorteile sprechen für den Einsatz von Betondecken im Straßenbau:

- wirksam lastverteiland
- verformungsstabil, auch beim Spurfahren
- unempfindlich gegen hohe und tiefe Temperaturen
- griffig, sowohl kurz nach der Herstellung als auch nach längerer Nutzung
- verkehrssicher, besonders bei Dunkelheit und Nässe
- tragfähig, auch bei hohen Achslasten
- Lärm mindernd bei entsprechender Ausführung
- wiederverwendbar

■ 1 Begriffe

Der Aufbau einer Straße wird unterteilt in Oberbau, Unterbau und Untergrund. Die Lage, die Begrenzung und die Bezeichnung der einzelnen Schichten sind aus Bild 2 zu ersehen.

Der Oberbau kann bestehen aus

- Betondecke
- Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln (Verfestigung, hydraulisch gebundene Tragschicht, Betontragschicht)
- Schichten ohne Bindemittel

Betondecken sind Fahrbahndecken aus Beton. Sie bilden den oberen Teil des Oberbaus und liegen auf einer Tragschicht oder einer anderen geeigneten Unterlage auf. Die Decke kann ein- oder zweischichtig hergestellt werden. Die obere Schicht wird als Oberbeton und die untere Schicht als Unterbeton bezeichnet. Jede Schicht kann ein- oder mehrlagig eingebaut werden.

Verfestigungen werden durch Zumischen von hydraulischen Bindemitteln und Wasser zu Böden und/oder Gesteinskörnungsgemischen im Baumisch- oder Zentralmischverfahren, Einbau und Verdichtung hergestellt.

Hydraulisch gebundene Tragschichten (HGT) bestehen aus ungebrochenen und/oder gebrochenen Gesteinskörnungsgemischen und hydraulischen Bindemitteln.



Bild 1: Betonfahrbahndecken sind auch bei hohen Belastungen dauerhaft.

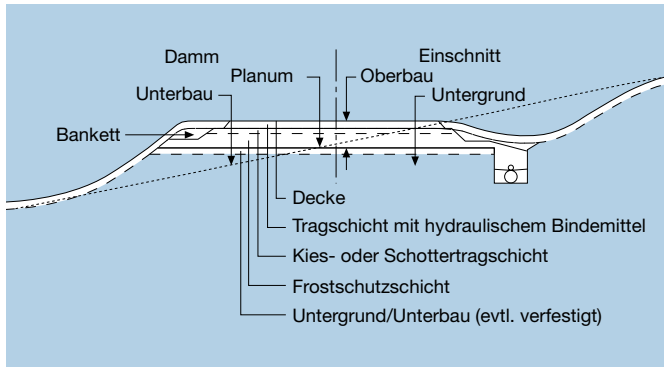


Bild 2: Beispielhafter Aufbau einer Befestigung mit Betondecke außerhalb geschlossener Ortslage im klassifizierten Straßenbau – Damm/ Einschnitt

Betontragschichten sind Tragschichten aus Beton.

Waschbeton ist ein Oberbeton, bei dem der Oberflächenmörtel gezielt nass oder trocken entfernt wird.

Betondecken aus Beton mit Fließmitteln können aus frühhochfestem oder weichem Straßenbeton hergestellt werden. Das Fließmittel wird dem Ausgangsbeton auf der Baustelle zugegeben.

■ 2 Bemessung

Der Bau von Fahrbahndecken aus Beton erfolgt auf der Grundlage der ZTV Beton-StB. Bemessen wird die Bauweise im Allgemeinen auf Grundlage der Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen – RStO 01. Die Richtlinien unterscheiden die Fahrbahnen nach den Bauklassen SV, I bis VI. Die Bauweisen mit Betondecke auf frostempfindlichen Böden sind in Bild 3 dargestellt.

Besteht der Untergrund/Unterbau unmittelbar unter dem Oberbau aus nicht frostempfindlichem Boden (Frostempfindlichkeitsklasse F1), kann unter bestimmten Randbedingungen die Frostschuttschicht entfallen.

Regelbauweise ist die Betondecke auf Vliesstoff und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln.

Wasserdurchlässige Tragschichten werden als Schottertragschicht ausgeführt, an die besondere Anforderungen (siehe auch Straßenbau heute – Tragschichten) gestellt werden.

Auf Autobahnen, insbesondere dem Schwerlaststreifen, liegt in der Regel die Bauklasse SV vor. Damit bestimmt sich je nach Tragschicht die Dicke der Betondecke zu 26 bis 30 cm. Die Fahrbahnbreiten ergeben sich aus den Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Querschnitte (RAS-Q).

Für Busfahrbahnflächen, Kreuzungen und Kreisverkehrsflächen ergeben sich allgemein die Bauklassen II oder III. Die Dicke der Betondecke wird damit auf 22 bis 24 cm festgelegt. Liegt die Radspur nahe einem freien Fahrbahnrand, ist eine Vergrößerung der Deckendicke um 1 bis 2 cm zweckmäßig. Die Fahrstreifenbreiten für Busverkehrsflächen bewegen sich zwischen 3,00 und 3,50 m Breite.

Bei der Planung von Busfahrbahnflächen, Kreuzungen und Kreisverkehrsflächen sind spitz zulaufende Platten zu vermeiden. Bei ungünstiger Plattengeometrie kann eine Stahlbewehrung zweckmäßig sein.

■ 3 Ausführung von Betondecken

Zwischenschicht aus Vliesstoffen

Die Vliesstoffe sind kurzfristig vor dem Betoneinbau längs der Fahrbahnachse straff, faltenfrei und auf der Tragschicht befestigt zu verlegen. Sie sollen wenig befahren werden. Das Fahren von engen Radien, das Wenden sowie starke Brems- und Beschleunigungsvorgänge auf Vliesstoffen sind nicht zulässig.

Vor dem Einbau des Betons sind die Vliesstoffe anzufeuchten.

Einbau der Betondecke

Die Einrichtungen und Arbeitsgänge für das Herstellen, den Transport und den Einbau des Betons müssen so gewählt und aufeinander abgestimmt sein, dass der Beton innerhalb der Verarbeitbarkeitszeit eingebaut werden kann.

Der Frischbeton muss beim Transport gegen Austrocknen, starke Erwärmung und Niederschlagswasser geschützt werden. Er ist in Fahrzeugen mit Stahlmulde zu transportieren – Aluminiummulden sind unzulässig. Beim Transport von Straßenbeton mit FM in Fahrmischern ist mit langsam drehender Trommel zu fahren.

Bei den Decken der Bauklassen SV, I bis III sind stets Dübel und Anker vorzusehen. Dübel dienen im Bereich von Quertfugen zur Lastübertragung und Sicherung der Höhenlage der Platten. Anker tragen an den Längsfugen zur Verbindung der Platten bei. Ist ein seitliches Ausweichen der Platten nicht möglich (z. B. bei Bushaltestellen), kann auf Anker verzichtet werden. Die einzuhaltenen Dübelabstände und die Anzahl der erforderlichen Anker ergeben sich aus der ZTV Beton-StB. Bei Busverkehrsflächen und Kreuzungen beträgt der Dübelabstand in der Regel 25 cm. Dübel und Anker können entweder auf Körben verlegt oder eingerüttelt werden. Werden sie eingerüttelt, ist die Decke in der Regel zweilagig oder zweischichtig herzustellen (Vermeidung von Gefügestörungen im Beton). Dübel sind in der Mitte der Decke in Neigung und Längsrichtung der Fahrbahn einzubauen. Anker werden im unteren Drittel der Plattendicke eingebaut.

Dübel bestehen aus Rundstahl St 37-2 mit einer Länge von 50 cm sowie einer Dicke von 25 mm und sind auf ganzer Länge mit Kunststoff überzogen, um spannungsfreie Bewegungen der Platten zu ermöglichen. Anker sind nur im Mittelbereich mit Kunststoff überzogen und bestehen aus geripptem Betonstahl B 500 B (Werkstoffnr. 1.0439) mit einer Länge von 80 cm und einer Dicke von 20 mm.

Der Beton ist zwischen stehender oder geschleppter Schalung in Schichten oder Lagen gleichmäßiger Höhe über die gesamte Einbaufäche ohne Vorverdichtung zu verteilen. Dabei darf er sich nicht entmischen. Bei zweischichtiger Bauweise ist die Höhenlage des Unterbetons einzuhalten. Außerdem darf der Unterbeton vor dem Einbringen des Oberbetons nicht abtrocknen oder bereits erstarren. Arbeitsunterbrechungen sind an eine Quertfuge zu legen, die als Pressfuge auszubilden ist.

Zeile	Bauklasse		SV				I				II				III				IV				V				VI			
	Äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.	B	> 32				> 10 - 32				> 3 - 10				> 0,8 - 3				> 0,3 - 0,8				> 0,1 - 0,3				≤ 0,1			
Dicke des frostsich. Oberbaues ¹⁾			55	65	75	85	55	65	75	85	55	65	75	85	45	55	65	75	45	55	65	75	35	45	55	65	35	45	55	65
Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel auf Frostschuttschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material																														
1.1	Betondecke																													
	Vliesstoff		15				15				15				15															
	Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)		42				40				39				38															
	Frostschuttschicht		45				45				45				45															
Dicke der Frostschuttschicht			-	-	33 ²⁾	43	-	25 ³⁾	35	45	-	26 ³⁾	36	46	-	-	27 ³⁾	37												
1.2	Betondecke																													
	Vliesstoff		27				25				24				23															
	Verfestigung		20				15				15				15															
	Schicht aus frostunempfindlichem Material - weit- oder intermittierend gestuft gemäß DIN 18196 -		47				40				39				38															
Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material			8 ⁴⁾	18 ⁴⁾	28	38	15 ⁴⁾	25	35	45	16 ⁴⁾	26	36	46	7 ⁴⁾	17 ⁴⁾	27	37												
1.3	Betondecke																													
	Vliesstoff		27				25				24				23															
	Verfestigung		25				20				20				20															
	Schicht aus frostunempfindlichem Material - enggestuft gemäß DIN 18196 -		52				45				44				43															
Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material			3 ⁴⁾	13 ⁴⁾	23	33	10 ⁴⁾	20	30	40	11 ⁴⁾	21	31	41	2 ⁴⁾	12 ⁴⁾	22	32												
Asphalttragschicht auf Frostschuttschicht																														
2	Betondecke																													
	Asphalttragschicht		10				10				10				10				8				8							
	Frostschuttschicht		36				34				33				32				26				24							
	Dicke der Frostschuttschicht			-	29 ³⁾	39	49	-	31 ²⁾	41	51	-	32 ²⁾	42	52	-	-	33 ²⁾	43	-	29 ³⁾	39	49	-	21 ²⁾	31	41	-	21 ²⁾	31
Schottertragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material																														
3	Betondecke																													
	Schottertragschicht ⁷⁾		30				30				30				30															
	Schicht aus frostunempfindlichem Material		60				58				57				56															
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material			Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen																										
Frostschuttschicht																														
4	Betondecke																													
	Frostschuttschicht										22				20				18											
	Dicke der Frostschuttschicht											-	33 ²⁾	43	53	-	25 ³⁾	35	45	-	27 ³⁾	37	47							

¹⁾ Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschuttschicht bzw. des frostunempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tabelle 8

²⁾ Mit rundkörnigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar

³⁾ Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar

⁴⁾ Nur auszuführen, wenn das frostunempfindliche Material und das zu verfestigende Material als eine Schicht eingebaut werden

Bild 3: Bauweisen mit Betondecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau (RStO 01) (Dickenangaben in cm, Mindestwerte des Verformungsmoduls E_{v2} in MN/m²)

Im Regelfall erfolgt der Einbau von Betondecken heute mit Gleitschalungsfertigern (siehe auch Bild 4).

Kleinere Flächen werden zwischen stehender Schalung mittels maschinell geführten und angetriebenen Rüttel- und Abziehböhlen eingebaut. Für Einzelfelder können auch handgeführte Rüttelböhlen eingesetzt werden.

Beton mit FM muss innerhalb von 30 Minuten nach Fließmittelzugabe verarbeitet sein.

Der Beton muss über den gesamten Querschnitt gleichmäßig und vollständig verdichtet werden. Er darf sich dabei nicht

entmischen. Beim Verdichten von Beton mit FM ist die Anzahl von Übergängen der Rüttelbohle zu minimieren, d.h. maximal 2 bis 3 Übergänge.

Fertigstellen der Oberfläche

Die Oberfläche von Betondecken wird geglättet und texturiert. Als Glätteinrichtung dient im Allgemeinen ein Querglätter. Bei Decken der Bauklasse SV, I bis III ist zusätzlich ein Längsglätter einzusetzen. Bei Beton mit FM und bei kleineren Flächen wird die Oberfläche durch eine Abziehböhle fertiggestellt.

Vor der Nachbehandlung muss die Decke nachfolgend noch eine abschließende Oberflächenbearbeitung mit einer dem



Bild 4: Glätten der fertig eingebauten Betondecke

Verwendungszweck entsprechenden Textur erhalten. Dadurch soll die Griffigkeit und der Fahrkomfort erhöht sowie das Reifen-Fahrbahn-Geräusch vermindert werden.

Im Regelfall wird heute der Oberflächenmörtel entfernt (Waschbeton). Dazu wird zur Verzögerung des Erstarrens und der Anfangserhärtung des Zementleims auf die geglättete Betonoberfläche ein dünner Film eines Oberflächenverzögerers gleichmäßig aufgesprüht und mit einer Folie abgedeckt. Die gleiche Wirkung kann auch durch Aufsprühen eines Kombina-

tionsmittels aus Verzögerungs- und Nachbehandlungsmittel erreicht werden.

Sobald der Beton ausreichend erhärtet und befahrbar ist, ist das Gerüst der groben Gesteinskörnungen an der Oberfläche durch trockenes oder nasses Ausbürsten so freizulegen, dass die Oberfläche aus in gleichmäßigen Abständen angeordneten sichtbaren groben Gesteinskörnungen besteht („Waschbetonoberfläche“, siehe auch Bild 5). Die Texturtiefe soll zwischen 0,6 und 1,1 mm liegen. Diesem Waschbeton ist ein D_{STRO} -Wert



Bild 5: Ausbürsten des Oberflächenmörtels im Nassverfahren

für die Berechnung des Beurteilungspegels für den Verkehrslärm von -2 dB(A) zuzuordnen.

Unmittelbar nach dem Ausbürsten ist der Fahrbahnbeton weiter nachzubehandeln.

Nach dem Glätten kann eine Fahrbahnoberfläche auch mittels eines Stahlbesens in Querrichtung texturiert werden. Dazu wird über die frische Betonoberfläche ein Stahlbesen mit einem Anstellwinkel von 30° gezogen. Die Oberfläche wird bei Lärmrechnungen mit einem D_{STRO} -Wert von +1 dB(A) gewichtet.

Die Oberflächentexturierung mit dem Jutetuch ist eine Bauweise, der derzeit kein D_{STRO} -Wert zugeordnet ist.

Weiterhin kann eine geglättete Betonoberfläche auch mittels Kunstrasen längstexturiert werden. Dabei sind die Anforderungen an den Kunstrasen nach ZTV Beton-StB zu beachten.

Nachbehandlung

Die Betonoberfläche muss sofort nach der Herstellung gegen Austrocknen geschützt werden. Gebräuchlich ist das Aufsprühen eines Nachbehandlungsmittels, das den TL NBM-StB entsprechen muss. Die aufzusprühende Menge hängt von der Grobrauheit der Oberfläche ab. Sie ist so zu bemessen und zu vereinbaren, dass ein gleichmäßiger und völlig geschlossener Film erzielt wird. Bei ungünstiger Witterung muss die Decke stets zusätzlich nass nachbehandelt werden. Die Gefahr, dass sich der Beton bei hohen Lufttemperaturen und starker Sonneneinstrahlung zusätzlich aufheizt, kann durch Anwendung eines Nachbehandlungsmittels mit erhöhtem Hellbezugswert (Weißwert) oder eines anderen geeigneten Schutzes gemindert werden.

Das Feuchthalten der Betonoberfläche kann auch durch kontinuierliches Besprühen mit Wasser bzw. durch Abdecken mit Geotextilen, Jutematten oder Folien erfolgen.

Die Dauer der Nachbehandlung hängt von der Witterung und der Festigkeitsentwicklung des Betons ab.

Fugen

Zum Vermeiden von wilden Rissen und zum Ausgleich von Längenänderungen ist jede Betonfahrbahndecke durch Fugen zu unterteilen. Man unterscheidet Raumfugen, Scheinfugen und Pressfugen, die als Querfugen oder Längsfugen ausgebildet werden. Einzelheiten sind in den ZTV Fug-StB geregelt; die Prüfvorschriften für die Anordnung und Ausführung der Fugen enthält die TP Fug-StB.

Raumfugen werden durch einen breiten Fugenspalt ausgebildet, der die Fahrbahndecke in ganzer Dicke trennt und eine freie Ausdehnung ermöglicht.

Scheinfugen sind Sollbruchstellen, die durch Kerben an der Oberseite der Betondecke zur Querschnittsschwächung hergestellt werden. Bei Überschreitung der Betonzugfestigkeit treten unter den Kerben gezielte Risse auf.

Pressfugen trennen die Fahrbahndecke in ganzer Dicke, bieten aber keinen Raum für eine Ausdehnung des Betons (z.B. Arbeitsfugen).

Querfugen (quer zur Fahrtrichtung) werden als Raum-, Schein- oder Pressfugen ausgebildet. Betondecken werden in der Regel ohne Raumfugen hergestellt.

Längsfugen (in Fahrtrichtung) sind als Schein- oder Pressfugen herzustellen.

Der Fugenabstand bestimmt die Plattengröße. Die Platten sollen in der Regel nicht länger als etwa das 25-fache der Plattendicke sein. Decken in Straßenflächen von mehr als 6 m Breite erhalten eine Längsfuge, solche von mehr als 10 m Breite mindestens zwei Längsfugen. Unabhängig von der Deckendicke werden im Allgemeinen für die Bauklassen SV, I bis III Querscheinfugenabstände von 5 m gewählt, für die Bauklassen IV bis VI von 4 m.

Raumfugen werden durch eine bis knapp unter die Oberfläche reichende Einlage ausgebildet, die vor dem Einbau des Betons sorgfältig zu verlegen ist. Die Überdeckung ist nach dem Erhärten des Betons aufzuschneiden. Bei Decken der Bauklassen IV bis VI kann die Höhe der Fugeneinlage auch gleich der Deckendicke sein; ein Fugenschnitt kann dann entfallen. Feste Einbauten (z.B. Straßeneinläufe, Einsteigschächte) und Bordsteine sind stets durch Raumfugen von der Decke zu trennen.

Die Fugenkerbe für Scheinfugen ist in einer Breite von etwa 3 mm erst dann einzuschneiden, wenn beim Schneiden keine Gesteinskörnungen mehr herausgerissen werden bzw. die Platte auch zu Beginn des Schneidens nicht reißt. Bei frühhochfestem Beton sind die Fugenkerben eher als bei normalem Straßenbeton zu schneiden. Die Tiefe des Kerbschnitts beträgt bei Querscheinfugen 25 bis 30 %, bei Längsscheinfugen 40 bis 45 % der Plattendicke.

Bei Busverkehrsflächen werden auch speziell profilierte Hartfolienstreifen zur Ausbildung der Scheinfugen eingerüttelt. Sie ergeben an den Fugenflanken eine konsolenartige Verzahnung. Die Verdübelung, das Fugenschneiden und die Fugenfüllung entfallen hierbei.

Die Fugen sind möglichst dicht auszubilden. Dazu wird die Fugenkerbe in einem zweiten Schnitt zu einem Fugenspalt aufgeweitet. Schnittbreite und -tiefe hängen von der Rissweite bzw. von der Änderung der Fugenspaltbreite und dem Fugenfüllstoff ab. In der Regel beträgt die Spaltbreite bei Querscheinfugen 8 mm und bei Längsscheinfugen 6 mm, die Spalttiefe 25 mm bzw. 15 mm. Als Fugenfüllstoff werden heiß oder kalt verarbeitbare Fugenmassen oder komprimierbare elastische Fugenprofile verwendet. Im Bereich von Busverkehrsflächen sollte ein öl- und treibstoffbeständiger Fugenfüllstoff verwendet werden. Die Fugenfüllstoffe müssen der TL Fug-StB genügen.

Betonieren bei niedrigen und hohen Temperaturen

Muss bei Lufttemperaturen unter +5 °C betoniert werden, sind besondere Maßnahmen zu ergreifen. Ziel dieser Maßnahmen muss es sein, dass die Temperatur des Betons mindestens in den ersten 3 Tagen seiner Erhärtung nicht unter +5 °C absinkt.

Auf der anderen Seite sind ebenfalls geeignete Maßnahmen zu ergreifen, wenn die Frischbetontemperatur +30 °C überschreitet.

Tafel 1: Grenzbereiche der Temperaturen für den Betoneinbau

Betoneinbau	Lufttemperatur	Betontemperatur
zulässig	$+5\text{ °C} \leq T_L \leq +25\text{ °C}$	$+5\text{ °C} \leq T_B \leq +30\text{ °C}$
nur mit besonderen Maßnahmen zulässig	$-3\text{ °C} < T_L < +5\text{ °C}$ $T_L > +25\text{ °C}$	
unzulässig	Dauerfrost $T_L \leq -3\text{ °C}$	–
	–	$T_B < +5\text{ °C}$ $T_B > +30\text{ °C}$

Die beim Einbau des Betons zu beachtenden Abhängigkeiten von der Lufttemperatur T_L und der Betontemperatur T_B sind in Tafel 1 angegeben.

Verkehrsfreigabe

Eine Verkehrsfreigabe kann erfolgen, wenn die Druckfestigkeit des Straßenbetons 26 N/mm² erreicht hat. Bei frühhochfestem Beton wird diese Festigkeit je nach vorherrschenden Umgebungsbedingungen etwa nach 8 bis 10 Stunden erzielt.

4 Anforderungen an die Betondecke

Fahrbahndecken aus Beton sind so herzustellen, dass sie ein möglichst gleichmäßiges Gefüge aufweisen und die gestellten Anforderungen erfüllen. Die wesentlichen Anforderungen betreffen die Betondruckfestigkeit, den Luft- bzw. den Mikroluftporengehalt, die Dicke und die profilgerechte Lage der Decke, die Lage der Dübel sowie die Ebenheit und Griffigkeit der Oberfläche. Die in Tafel 2 angegebenen Toleranzen sind nur mit gleichsinniger Abweichung bzw. nur mit allmählichem Übergang erlaubt. Für die Feststellung der Griffigkeit auf Verkehrsflächen mit fließendem Verkehr müssen Grenzwerte bei Abnahme und bis zum Ablauf der Verjährungsfrist für die Gewährleistung eingehalten werden (siehe Tafel 2).

5 Prüfungen

Der Nachweis, dass die Betondecke die gewünschten Eigenschaften besitzt, wird durch eine Kontrollprüfung erbracht. Sie ist eine Prüfung des Auftraggebers. Während der Herstellung der Decke überwacht der Auftragnehmer die Parameter der Betondecke mittels einer Eigenüberwachungsprüfung. Die bei den Prüfungen zu beachtenden Eigenschaften sind in Tafel 3 zusammengestellt.

Tafel 2: Anforderungen an die Betondecke nach ZTV Beton-StB

	Bauklasse	Anforderungen
Betondruckfestigkeit im Rahmen der Kontrollprüfung am Bohrkern (H = D = 150 mm)	SV, I - VI	$f_i \geq 34\text{ N/mm}^2$ $f_m \geq 42\text{ N/mm}^2$
zulässige Abweichung Einbaudicke	SV, I - VI	$\leq 5\text{ mm}$ von der Soll Dicke
Luftgehalt	SV, I - VI	Beton ohne FM oder BV i. M. $\geq 4,0\text{ Vol.-%}$ (Einzelwerte $\geq 3,5\text{ Vol.-%}$) Beton mit FM oder BV i. M. $\geq 5,0\text{ Vol.-%}$ (Einzelwerte $\geq 4,5\text{ Vol.-%}$)
Luftporenkennwerte	SV, I - VI	Mikroluftporengehalt $A_{300} \geq 1,5\text{ Vol.-%}$ Abstandsfaktor $AF \leq 0,20\text{ mm}$
Lage der Dübel	SV, I - III	Schräglage $\leq 20\text{ mm}$ bezogen auf Dübellänge von 500 mm Abweichung von der Höhenlage in Dübelmitte $\leq 20\text{ mm}$ Verschiebung senkrecht zur Fuge $\leq 50\text{ mm}$
profilgerechte Lage – Querneigung – Höhenlage – Lage im Grundriss	SV, I - VI	vereinbartes Längs- und Querprofil ist herzustellen Ableitung des Oberflächenwassers darf nicht behindert werden Querneigung in Verwindungsbereichen an Stellen mit $q \leq 1,5\%$ Abweichung $\leq 0,2\%$ vom Sollwert Abweichung von der Sollhöhe $\leq 20\text{ mm}$ Lage im Grundriss $\leq 30\text{ mm}$ vom Sollwert ohne Knicke im Fahrbahnverlauf
Ebenheit	SV, I - III IV - VI und nicht mit Fertiger hergestellt	$\leq 4\text{ mm/4 m}$ $\leq 6\text{ mm/4 m}$
Vliesstoffe unter Betonfahrbahndecke		straffe, faltenfreie und feste Lage, Überstand am Fahrbahnrand $10\text{ cm} \pm 5\text{ cm}$ Überlappung längs/quer $20\text{ cm} \pm 5\text{ cm}$, keine Vierfach-Überlappung
Griffigkeit	auf Verkehrsflächen mit fließendem Verkehr	bei $v = 80\text{ km/h}$: bei Abnahme $\mu_{SKM} \geq 0,46$ bis Ende Verjährungsfrist $\mu_{SKM} \geq 0,43$ bei Kontrollprüfung auch: SRT-Wert ≥ 65 und Ausflusszeit $\leq 30\text{ s}$

Tafel 3: Umfang der Prüfungen nach ZTV Beton-StB

	Eigenüberwachungsprüfung	Kontrollprüfung
Vliesstoffe unter Betonfahrbahndecken		
Übereinstimmung mit der Konformitätserklärung	Vergleich der Lieferscheine bzw. nach Augenschein bei jeder Lieferung	
straffe, faltenfreie und feste Lage	kontinuierlich unmittelbar vor dem Betoneinbau	nach Erfordernis
Überstand am Fahrbahnrand	kontinuierlich unmittelbar vor dem Betoneinbau	nach Erfordernis
Überlappung längs und quer	kontinuierlich unmittelbar vor dem Betoneinbau	nach Erfordernis
keine Vierfach-Überlappung	kontinuierlich	nach Erfordernis
Alkalibeständigkeit		nach Erfordernis
Frischbeton		
Übereinstimmung mit der Erstprüfung	Vergleich der Lieferscheine bzw. nach Augenschein bei jeder Lieferung	
Konsistenz	einmal täglich ¹⁾ und im Zweifelsfall	
w/z-Wert	einmal täglich ¹⁾	
Zusammensetzung	einmal täglich ¹⁾	
Rohdichte	bei jeder Prüfkörperherstellung ¹⁾	
LP-Gehalt und Lufttemperatur	stündlich für Oberbeton ²⁾ , täglich für Unterbeton	stündlich für Oberbeton ¹⁾ , täglich für Unterbeton
Betontemperatur	alle 2 Stunden bei Lufttemperaturen unter +5 °C oder über +25 °C	
Festbeton		
Rohdichte und Druckfestigkeit	zu Anfang und alle 1.000 m ² , jedoch nicht öfter als einmal am Tag ^{1), 3)}	alle 1.000 m ² , je Fertigungsbahn 1 Bohrkern
LP-Gehalt, Mikroluftporengehalt und AF (bei zweischichtigen Decken nur am Oberbeton)	an einem Bohrkern aus der ersten Tagesleistung und wenn Zweifel bestehen	
Dicke der Decke	mindestens alle 200 m durch Abschnüren oder andere geeignete Messungen	alle 1.000 m ² , je Fertigungsbahn 1 Bohrkern (es werden die für die Druckfestigkeit gezogenen Bohrkernkerne benutzt)
Ebenheit	je Fertigungsbahn und nach jedem Umsetzen der Geräte sind die erste und die zweite Tagesleistung sobald wie möglich auf ihre Ebenheit in Längs- und Querrichtung zu untersuchen ¹⁾	in Längsrichtung eine durchgehende Messung je Fahrstreifen, Standstreifen sowie bei getrennt hergestellten Seitenstreifen; in Querrichtung eine durchgehende Messung an zweifelhaften Stellen
profilgerechte Lage	Einmessen der Leiteinrichtung der Fertiger im Abstand von 20 bis 25 m ⁴⁾	Bestimmung der Lage der Fahrbahnränder in Abständen von in der Regel 100 m ⁴⁾ , Nivellement in einem Abstand von 20 bis 25 m
Ausziehungskraft von Klebeankern	im Zweifelsfall	
Griffigkeit	einmal täglich	in Längsrichtung eine durchgehende Messung je Fahrbahn
mittlere Texturtiefe (Bestimmung mit der Sandfleckmethode)	erste Tagesproduktion: mindestens an 4 gleichmäßig über die gefertigte Streckenlänge verteilten Messfeldern (1 Messfeld = 4 Messpunkte); je Messfeld ist der Fahrstreifen zu wechseln folgende Tagesproduktionen: alle 150 m ein Messfeld; je Messfeld ist der Fahrstreifen zu wechseln	
Dübellage	erste Tagesproduktion: an mindestens 10 Querscheinfugen nach dem Fugenschneiden folgende Tagesproduktionen: alle 500 m jeweils 5 Querscheinfugen, diese Messungen können geschlossen erfolgen	

¹⁾ nur bei Bauklassen SV, I bis III

²⁾ nur bei Bauklassen SV, I bis III, bei Bauklassen IV bis VI jedoch mindestens einmal täglich

³⁾ Bei frühhochfestem Straßenbeton mit FM gelten für den Umfang der Eigenüberwachungsprüfungen am erhärteten Beton die Festlegungen der Tafel auch für die Frühfestigkeit zum Zeitpunkt der Verkehrsfreigabe bzw. nach 2 Tagen.

⁴⁾ bei Bauklassen IV bis VI im Abstand von 50 m

■ 6 Technische Regelwerke

RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001	TL/TP Fug-StB	Technische Lieferbedingungen/Prüfvorschriften für Fugenfüllstoffe in Verkehrsflächen, Ausgabe 2001
ZTV E-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 1994, Fassung 1997	TL NBM-StB*)	Technische Lieferbedingungen für flüssige Beton-Nachbehandlungsmittel, Ausgabe 2007
TL SoB-StB	Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004	TP Griff-StB	Technische Prüfverfahren für Griffigkeitsmessungen im Straßenbau, Teil: Messverfahren SCRIM, Ausgabe 2001
ZTV SoB-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004	Arbeitsanweisung	für kombinierte Griffigkeits- und Rauheitsmessungen mit dem Pendelgerät und dem Ausflussmesser, Ausgabe 1972
TL G SoB-StB	Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Teil: Güteüberwachung, Ausgabe 2004	Merkblatt	für die Herstellung von Oberflächentexturen auf Fahrbahndecken aus Beton (M OB), Ausgabe 2000
ZTV Beton-StB*)	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton, Ausgabe 2006	Merkblatt	zur Wiederverwendung von Beton aus Fahrbahndecken, Ausgabe 1998
TP Beton-StB*)	Technische Prüfvorschriften für Baustoffe und Baustoffgemische für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton, Ausgabe 2007	ATV DIN 18316	VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen; Verkehrswegebauarbeiten – Oberbauschichten mit hydraulischen Bindemitteln, Ausgabe 2005
ZTV Fug-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen, Ausgabe 2001	DIN EN 12350	Prüfung von Frischbeton, Teilausgaben ab 2000
		DIN EN 12390	Prüfung von Festbeton, Teilausgaben ab 2000
		Eifert, H.; Vollpracht, A.; Hersel, O.:	Straßenbau heute – Betondecken, Verlag Bau+Technik, Düsseldorf 2004
		Eifert, H.:	Straßenbau heute – Tragschichten, Verlag Bau+Technik, Düsseldorf 2006

*) in Vorbereitung

Beratung und Information zu allen Fragen der Betonanwendung

Regionale Ansprechpartner	www.beton.org
BetonMarketing Nord GmbH Hannoversche Straße 21, 31319 Sehnde-Höver, Tel.: 05132 8796-0, Fax: 05132 8796-15, hannover@betonmarketing.de	
BetonMarketing Ost GmbH Teltower Damm 155, 14167 Berlin-Zehlendorf, Tel.: 030 3087778-0, Fax: 030 3087778-8, mailbox@bmo-berlin.de	
BetonMarketing Süd GmbH Gerhard-Koch-Straße 2+4, 73760 Ostfildern, Tel.: 0711 32732-200, Fax: 0711 32732-202, info@betonmarketing.de Büro München: Rosenheimer Straße 145 g, 81671 München, Tel.: 089 450984-0, Fax: 089 450984-45, muenchen@betonmarketing.de Büro Wiesbaden: Friedrich-Bergius-Straße 7, 65203 Wiesbaden, Tel.: 0611 261066, Fax: 0611 261068, wiesbaden@betonmarketing.de	
BetonMarketing West GmbH Annastraße 3, 59269 Beckum, Tel.: 02521 8730-0, Fax: 02521 8730-29, bmwest@betonmarketing.de	
Herausgeber: Verein Deutscher Zementwerke e.V., Tannenstraße 2, 40476 Düsseldorf Verfasser: Dr.-Ing. Helmut Eifert	www.vdz-online.de